
EDUCAÇÃO FÍSICA

VINÍCIUS ALOTA IGNÁCIO PEREIRA

**Restrições motoras na ultrapassagem do
obstáculo: efeito da severidade na Doença
de Parkinson**

A large, abstract geometric design in the background of the lower half of the page, consisting of various shades of blue and white triangles and polygons that create a complex, crystalline pattern.

Rio Claro
2013

Vinícius Alota Ignácio Pereira

**Restrições motoras na ultrapassagem do obstáculo: efeito da severidade na Doença
de Parkinson**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lilian Teresa Bucken Gobbi

Coorientador: Dr. Fabio Augusto Barbieri

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Campus de Rio Claro, para a obtenção do título
de Licenciado em Educação Física.

Rio Claro
2013

796.0132 Pereira, Vinícius Alota Ignácio
P436r Restrições motoras na ultrapassagem do obstáculo: efeito da severidade
na Doença de Parkinson / Vinícius Alota Ignácio Pereira. - Rio Claro,
2013
32 f. : il., gráfs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Educação Física) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Lilian Teresa Bucken Gobbi
Coorientador: Fabio Augusto Barbieri

1. Capacidade motora. 2. Comportamento motor. 3. Controle motor. 4.
Restrição da tarefa. 5. Locomoção. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família e amigos que sempre me apoiaram durante essa etapa em minha vida. Por toda ajuda e apoio prestado tornando possível atingir mais um objetivo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar condições de chegar aonde cheguei, podendo ingressar na graduação e seguir forte até o fim. Também elevo meus pensamentos a duas pessoas que se foram durante a graduação, meu amigo Jawhar (Jamal) e minha querida avó, vó Vanilda muito desse trabalho é em homenagem a senhora, sinto sua falta.

Agradeço também a minha família, minha mãe Janete, meu pai Fernando e meu irmão Victor, por me darem toda a base do que sou hoje, por não medirem esforços para me manter os quatros anos em Rio Claro e sempre me apoiarem e aconselharem em tudo que precisei.

A todo o restante da família, Vivian, tia Meire, Caian, Luis, vô Zé, vó Vitalina e toda família Ignácio Pereira por tornarem ótimos os poucos fins de semana em que estive em Bebedouro.

A meu grupo de amigos de Bebedouro que se manteve mesmo com a distância sempre proporcionado risadas e ânimo para continuar. E os demolays do capítulo 161.

A Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi, por ter me acolhido tão bem desde que entrei no Propark/LEPLO em 2011 e me proporcionar grandes aprendizados.

Ao meu coorientador Fabio Augusto Barbieri, obrigado Fabinho por toda a paciência, apoio e ensinamento, não atingiria essa vitória sem sua ajuda.

A todos do LEPLO, principalmente Lucas (Testo), Diego (Jet), Rodrigo, Ellen, Claudia, Paulo Cezar (PC) e André, por toda a ajuda dada ao longo desses três anos no laboratório e pela amizade criada fora dele.

Ao quarto ano da Educação Física, turma 1 e LEF, por tudo o que passamos, seja coisas boas e produtivas ou na maioria das vezes coisas inúteis e bizarras. E a todos amigos dos outros anos que criei, sejam eles “bixos” ou velhos.

Ao Rugby Unesp Rio Claro(RURC), por todos os torneios e treinos juntos e principalmente ao time feminino por todo orgulho que me deram até hoje com todas as conquistas e pela confiança em deixar eu ajudar vocês.

A minha casa linda, que me aceitou esse ano e tornou esse quarto ano especial.

E a minha namorada Larissa, por ser minha grande amiga e companheira nesse um ano e quatro meses juntos. Não apenas por ser minha namorada, mas por toda ajuda que me deu em tudo que precisei seja conselhos ou ajudas acadêmicas. E por ter embarcado comigo no melhor momento da minha vida, nossa viagem para a Argentina.

RESUMO

Os pacientes com doença de Parkinson (DP) apresentam restrições motoras que dificultam sua locomoção. Entretanto, poucos estudos tem atentado para a locomoção de idosos com DP em ambientes irregulares, principalmente relacionados às restrições motoras que os pacientes com DP apresentam para ultrapassar um obstáculo. Assim, o objetivo deste estudo é verificar se os pacientes com DP são capazes de modular a ultrapassagem de obstáculo de acordo com restrições impostas pela instrução na tarefa de ultrapassagem. Participaram deste estudo 18 idosos com diagnóstico de DP idiopática entre os estágios 1 e 3 da escala de Hoehn & Yahr. Inicialmente, os pacientes passaram por uma avaliação clínica e cognitiva. Para as tarefas experimentais, os pacientes foram convidados a andar sobre uma passarela e ultrapassar um obstáculo de madeira. A altura do obstáculo foi ajustada de acordo com o comprimento da perna do participante (metade do comprimento da perna). Os participantes realizaram a tarefa em quatro condições experimentais: velocidade preferida; elevação máxima do pé para ultrapassagem do obstáculo; máximo comprimento do passo de ultrapassagem; ultrapassagem em máxima velocidade. Foram realizadas três tentativas, em blocos, para cada condição experimental. No primeiro bloco, os participantes andaram em velocidade preferida. As outras três condições experimentais foram randomizadas entre os participantes. Para registro cinemático dos dados, uma câmera digital foi posicionada de modo a visualizar todos os marcadores, no plano sagital direito do participante. Para responder aos objetivos do estudo foi empregada ANOVA two-way, com medidas repetidas para condição experimental. Os resultados indicaram que os pacientes são capazes de lidar (modular) com as restrições impostas pelas tarefas de ultrapassagem do obstáculo. Com isso, os idosos com DP são capazes de alterar o padrão do andar, superando as restrições da doença. As modulações realizadas estão diretamente relacionadas às instruções dadas aos pacientes antes da realização de cada tarefa, o que indica que dicas auditivas podem influenciar e beneficiar as estratégias utilizadas. Através deste estudo é possível concluir que pacientes com DP são capazes de modular a ultrapassagem de obstáculo de acordo com a instrução que lhes é dada.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVO.....	12
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3.1. Participantes.....	13
3.2. Procedimentos.....	13
3.3 Análise de Dados.....	16
4. RESULTADOS.....	17
5. DISCUSSÃO.....	21
6. CONCLUSÃO.....	24
7. REFERÊNCIAS.....	25
ANEXO 1 – Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.....	31

1. INTRODUÇÃO

Dados epidemiográficos justificam os estudos envolvendo pacientes com doença de Parkinson (DP), devido a sua relevância social (VON CAMPENHAUSEN et.al., 2006). O número de idosos vem crescendo em todo o mundo (LUTZ et al., 2001) e a DP atinge principalmente adultos com mais de 50 anos de idade (VAN DEN EEDEN et al., 2003). Estima-se que a DP afeta 0,3% da população e 1% a 2% dos idosos acima de 60 anos (DE LAU & BRETELER, 2006). Especificamente para o Brasil, a DP acomete 3,3% dos idosos (BARBOSA et al., 2006), mostrando a importância de estudos envolvendo esta população. A DP ocorre devido à degeneração progressiva de neurônios dopaminérgicos da substância *nigra pars compacta* do cérebro, que produz a dopamina, um neurotransmissor regulador da atividade motora, entre outras funções (GUYTON, 1993; SAITO et al., 2000; SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2003). Em idosos saudáveis ocorre perda de aproximadamente 20-30% dos neurônios dopaminérgicos, enquanto que, em idosos com DP, a perda desses neurônios é de 70-80% (BARBEAU, 1980). Com a diminuição deste neurotransmissor a dosagem exata de impulsos neuromotores desequilibra a atividade inibitória e/ou excitatória do córtex motor, levando a diversos comprometimentos motores (BLIN et al., 1991). Desta forma, o paciente com DP apresenta sinais e sintomas característicos da doença, como acinesia, dificuldade ou lentidão para iniciar o movimento; hipometria e bradicinesia, redução na amplitude e lentidão na execução dos movimentos, respectivamente, que são acentuados durante a realização de sequências de movimentos bem aprendidos, tais como caminhar, escrever e falar e/ou em mudanças de um movimento para outro; rigidez muscular, predominante nos músculos flexores do tronco e dos membros; tremor em repouso e outros movimentos involuntários (discinesia); alterações posturais e da locomoção (GUYTON, 1993; MORRIS & IANSEK, 1996; NUTT, 2001; SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2003; FERNÁNDEZ-DEL OLMO et al., 2004; WILLIAMS & OXTOBY, 2000; TEIXEIRA & ALOUCHE, 2007; REISIS, 2004; GOULART et al., 2004; DIAS et al., 2005). Os sinais e sintomas dos pacientes com DP causam maior dependência nas atividades diárias e nos

movimentos, podendo causar quedas, principalmente em ambientes que representem maior desafio para o sistema locomotor.

Idosos com DP apresentam maior propensão de quedas que idosos sem doença neurológica. A porcentagem de quedas de idosos sem doença neurodegenerativa é de 30% (PERRACINI & RAMOS, 2002), sendo este valor agravado para aproximadamente 60% em idosos com DP (BALASH et al., 2005). Além disso, entre os fatores causadores de quedas, as alterações na locomoção são consideradas como uns dos principais devido a dificuldade do paciente em lidar com perturbações do ambiente, como por exemplo, a presença de obstáculos durante a locomoção (GRIMBERGEN et al., 2004).

De modo geral, os pacientes com DP diminuem o comprimento e a velocidade da passada na presença de obstáculo, aumentando a largura do passo (PIERUCCINI-FARIA et al., 2006; GALNA et al., 2010; VITÓRIO et al., 2010; STEGEMÖLLER et al., 2012). Desta forma, os pacientes com DP são mais conservadores durante a ultrapassagem do obstáculo (PIERUCCINI-FARIA et al., 2006; GALNA et al., 2010; STEGEMÖLLER et al., 2012). Com relação aos parâmetros específicos da ultrapassagem, estudos apontam que idosos com DP não modificam a margem de segurança (distância vertical entre o pé e o obstáculo) durante a ultrapassagem e apresentam dificuldade para aumentar o comprimento do passo de ultrapassagem (GALNA et al., 2010; VITÓRIO et al., 2010; STEGEMÖLLER et al., 2012). Entretanto, não é conhecido se os pacientes não conseguem aumentar a segurança durante a ultrapassagem do obstáculo devido ao déficit motor ocasionado pela doença ou não o fazem por estratégia, por entenderem que aumentar a passada ou a distância entre o pé e o obstáculo seja mais perigoso podendo ocasionar quedas. Na literatura não foram encontrados estudos que solicitassem que o paciente realizasse modulações nestes parâmetros durante a ultrapassagem, sendo sempre permitido que os pacientes ultrapassassem o obstáculo da maneira preferida. Com isso, surge o seguinte questionamento: será que o paciente com DP consegue realizar modulações, como aumento da velocidade, do comprimento do passo e da margem de segurança na ultrapassagem do obstáculo? Na literatura, até o momento, foram encontrados quatro estudos que analisaram a ultrapassagem de obstáculo de idosos com DP e apontam algumas restrições motoras

dos pacientes com DP durante a ultrapassagem de obstáculo. Entretanto, cabe novamente ressaltar que a ultrapassagem do obstáculo foi da forma preferida dos pacientes.

Pacientes com DP são mais perturbados por um obstáculo no caminho do que seus pares saudáveis, pois o obstáculo torna a locomoção mais complexa. PIERUCCINI-FARIA e colaboradores (2006; 2013), em uma sequência de estudos, analisaram o efeito da Levodopa durante a marcha com obstáculo. Percorreram andando, 10 m e ultrapassaram um de dois obstáculos (alto - metade da altura do joelho e baixo - altura do tornozelo) posicionado no meio da passarela em duas sessões (sem efeito da medicação e no pico de ação do medicamento). Os resultados revelaram efeito principal de obstáculo principalmente para os obstáculos altos e efeito principal de medicamento para distância vertical pé-obstáculo. Desta forma, pacientes foram mais perturbados pelo obstáculo alto. Além disso, os sintomas da DP (bradicinesia e hipometria) foram diminuídos com o medicamento, evidenciando aumento geral da velocidade da perna de abordagem e da margem de segurança sobre os obstáculos. Ainda, os pesquisadores sugerem que o sistema dopaminérgico pode contribuir para a regulação da marcha na DP, principalmente com tarefas mais complexas.

Idosos com DP tem mais dificuldade em aumentar o comprimento do passo de ultrapassagem do obstáculo que aumentar a altura do pé de ultrapassagem. GALNA e colaboradores (2010) analisaram o efeito da DP na fase de aproximação e ultrapassagem de obstáculos. Participaram do estudo 20 idosos com DP e 20 idosos sem DP que foram pareados com o grupo de idosos com DP. Os participantes tinham entre 45-80 anos e deveriam ser capazes de andar 10 m de forma independente e ultrapassar um obstáculo de 60 cm de largura por 1 cm de comprimento e com altura ajustada para 10% da perna do participante. Os resultados mostraram que os pacientes com DP aumentaram a largura da passada durante a aproximação e ultrapassagem do obstáculo, além de diminuir o comprimento do passo e a velocidade. Ainda, dois pacientes tocaram o obstáculo durante a ultrapassagem. Como conclusão, os pesquisadores indicaram que os pacientes com DP foram mais propensos a tocar o obstáculo por não colocar o pé perto o suficiente a frente do obstáculo e necessitaram aumentar a estabilidade para ultrapassar o obstáculo.

A hipocinesia compromete a aproximação e ultrapassagem de indivíduos com DP. VITÓRIO e colaboradores (2010) compararam idosos com DP com idosos saudáveis durante as fases de aproximação e ultrapassagem do obstáculo. Participaram do estudo 24 indivíduos, sendo 12 com DP idiopática e 12 neurologicamente saudáveis. Os participantes caminharam 8 m em três condições: sem obstáculo, com obstáculo baixo e alto. O desempenho do andar foi mais perturbado pelo obstáculo mais alto do que pelo obstáculo baixo. Os indivíduos com DP aumentaram a duração da fase de apoio para ambas as condições de obstáculos, enquanto a grupo controle manteve a duração para todas as condições. Para a fase de ultrapassagem, os participantes com DP apresentaram menor comprimento do passo de ultrapassagem. O estudo conclui que os pacientes com DP adaptam a locomoção em consequência a restrição do ambiente, entretanto, a DP afeta o comportamento locomotor na fase de aproximação e de ultrapassagem.

Indivíduos com DP utilizam uma estratégia mais conservadora para ultrapassar obstáculos. STEGEMÖLLER e colaboradores (2012) compararam o comportamento locomotor e estabilidade de 10 idosos com DP com 10 idosos saudáveis na ultrapassagem do obstáculo. Os indivíduos realizaram cinco tentativas em condições normais e cinco tentativas ultrapassando obstáculos. Os resultados revelaram que a doença diminuiu o desempenho da marcha, principalmente na ultrapassagem do obstáculo, o comprimento do passo e passo de velocidade foram reduzidos em 15% e 40% respectivamente, sugerindo que, devido à doença os indivíduos com DP escolhem uma estratégia mais conservadora para ultrapassar obstáculos. Ainda, os autores sugerem que os déficits na força muscular e equilíbrio podem contribuir para a diminuição do desempenho na tarefa. Com isso, os autores concluíram que idosos com DP alteraram seu comportamento locomotor para reduzir as exigências mecânicas e aumentar a estabilidade dinâmica durante a ultrapassagem do obstáculo.

BRODERICK e colaboradores (2009) estudaram o efeito da bradicinesia e da hipometria em pacientes com DP, e observaram que os déficits ocasionados por estas restrições influenciavam diretamente a marcha deles. Os pacientes apresentaram uma locomoção mais lenta, com menor aceleração e com amplitude pequena dos membros inferiores. Esses déficits justificam as escolhas das condições do presente estudo,

onde as instruções dadas aos pacientes os desafiariam a vencer as restrições ocasionadas pela doença e aumentar a velocidade da passada na condição de máxima velocidade e com uma maior amplitude dos membros inferiores nas condições de máxima elevação do pé em relação ao obstáculo e o máximo comprimento da passada.

A análise dos efeitos da DP na locomoção, principalmente na ultrapassagem do obstáculo, irá ajudar a entender a interferência da doença na locomoção dos pacientes. Se eles são capazes de alterar o comportamento de acordo com a instrução recebida, a tarefa de ultrapassar obstáculo é passível de intervenção. Além disso, estratégias mais eficazes na ultrapassagem do obstáculo poderão ser estabelecidas, diminuindo a possibilidade de quedas.

2. OBJETIVO

Verificar se os pacientes com DP são capazes de modular a ultrapassagem de obstáculo de acordo com restrições impostas pela instrução na tarefa de ultrapassagem. A hipótese do estudo é que idosos com DP sejam capazes de modular a ultrapassagem de obstáculo de acordo com as restrições impostas pelas tarefas. Estudos anteriores apontaram que indivíduos com DP são capazes de adaptar a marcha em consequência à restrição do ambiente (VITÓRIO, 2010), são também capazes de adaptar recebendo instruções auditivas (SPAULDING, 2013; PICELLI, 2010) e instruções visuais (MORRIS, 1996; 2005).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Participantes

Participaram deste estudo 18 idosos (Tabela 1) com diagnóstico de DP idiopática entre os estágios 1 e 3 da escala de Hoehn & Yahr (H&Y – SCHENKAMN et al., 2001). Os pacientes do estudo deveriam ser capazes de deambular de forma independente, sendo critérios de exclusão: a presença de sequelas de diferentes etiologias que impedissem a deambulação e condições neuropsiquiátricas em grau avançado que impedissem a realização dos procedimentos do estudo. Além disso, os pacientes deveriam fazer uso regular de terapia medicamentosa para a DP.

Cada participante foi informado sobre os procedimentos e os objetivos do estudo e permitiu sua participação através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro (Protocolo nº4891/2012).

TABELA 1 - Caracterização do grupo. MEEM: Mini Exame do Estado Mental; UPDRS: Unified Parkinson's Disease Rating Scale.

Idade (anos)	Massa (kg)	Estatura (cm)	UPDRS- III (ptos)	UPDRS- total (ptos)	MEEM (ptos)	H&Y (ptos)
68 ± 6,05	65,1 ± 7,70	1,60 ± 0,1	26 ± 12,22	42 ± 17,90	27 ± 2,63	1,7 ± 0,73

Fonte: Dados da pesquisa

3.2. Procedimentos

O estudo foi realizado no Laboratório de Estudos da Postura e Locomoção no Departamento de Educação Física – Instituto de Biociências (UNESP/RC). No dia da coleta dos dados, cada participante respondeu uma anamnese completa sobre doenças, lesões e medicamentos em uso, entre outras informações relevantes para verificar a ausência dos critérios de exclusão. Este procedimento foi realizado juntamente com o cuidador do participante.

Inicialmente, os pacientes passaram por uma avaliação clínica que incluiu a escala de H&Y e a Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS – FAHN & ELTON, 1987) para confirmação do diagnóstico da doença e determinação do estágio do paciente. A Escala de H&Y identifica o estágio evolutivo da doença, os estágios modificados são: Estágio 0: Sem sinais da doença; Estágio 1: Doença unilateral; Estágio 1,5: Envolvimento axial e unilateral; Estágio 2: Doença bilateral sem alterações do equilíbrio; Estágio 2,5: Doença bilateral com recuperação nos testes (ex. teste de estabilidade postural); Estágio 3: Doença leve e moderada bilateral, alguma instabilidade postural e independência física; Estágio 4: Incapacidade grave; ainda capaz de andar e levantar sem ajuda; Estágio 5: encontra-se em cadeira de rodas ou mesmo confinado ao leito, não se movimenta sem ajuda. A UPDRS avaliou o grau de acometimento da doença e engloba três sub-escalas: I- psíquica (0 a 16 pontos); II- atividades da vida diária (0 a 52 pontos) e; III- funcional (0 a 108 pontos). Quanto maior a pontuação obtida, maior é o grau de comprometimento da doença.

Também foi realizada a avaliação cognitiva de todos os pacientes. Esta avaliação foi realizada por um profissional experiente da área, para caracterização da amostra e do grau de acometimento dos pacientes, através da seguinte avaliação:

- Mini-Exame do Estado Mental (MEEM; FOLSTEIN et al., 1975): Este instrumento é composto por sete categoriais: orientação para tempo, orientação para local, registro de três palavras, atenção e cálculo, recordação das três palavras, linguagem e praxia visuo-construtiva. O escore do MEEM varia de 0 a 30 pontos, sendo que valores mais baixos apontam para possível déficit cognitivo. Como o teste sofre influência de escolaridade, os escores foram ajustados de acordo com o grau de escolaridade dos sujeitos, segundo os critérios propostos por BRUCKI et al. (2003).

Após a avaliação clínica e cognitiva, os pacientes foram preparados para as tarefas experimentais, sendo avaliadas a estatura e a massa corporal. Os pacientes foram convidados a andar sobre uma passarela (8 m de comprimento por 1,4 m de largura) e ultrapassar um obstáculo de madeira posicionado a 4 m do local de início do andar do participante. A altura do obstáculo foi ajustada de acordo com o comprimento da perna de participante (metade do comprimento da perna). Os participantes realizaram a tarefa em quatro condições experimentais:

- a) Velocidade preferida (VP): os participantes foram instruídos a andar em velocidade preferida e ultrapassar o obstáculo, evitando o contato com o mesmo e caminhando até o final da passarela;
- b) Elevação máxima do pé para ultrapassagem do obstáculo (ME): os participantes foram instruídos a caminhar em sua velocidade preferida, como na tarefa anterior, e ultrapassar o obstáculo elevando o máximo possível o pé do membro de abordagem e de suporte;
- c) Máximo comprimento do passo de ultrapassagem (MC): os participantes foram instruídos a caminhar em sua velocidade preferida, como no primeiro bloco, e ultrapassar o obstáculo com o passo mais comprido possível;
- d) Ultrapassagem em máxima velocidade (MV): os participantes foram instruídos a caminhar na maior velocidade possível, sem correr, e ultrapassar o obstáculo.

Foram realizadas três tentativas, em blocos, para cada condição experimental. No primeiro bloco, os participantes andaram em velocidade preferida. As outras três condições experimentais foram randomizadas entre os participantes. A ultrapassagem sempre foi realizada com o membro inferior direito. Para isso, o início da tentativa foi ajustado para cada participante.

Para registro cinemático dos dados, uma câmera digital (marca Samsung, modelo SC-D364) foi posicionada de modo a visualizar todos os marcadores, no plano sagital direito do participante. Quatro marcadores passivos, feitos de esferas de isopor de 1,5 cm de diâmetro e recobertos com papel refletivo, foram afixados nos seguintes pontos anatômicos dos membros inferiores: no quinto metatarso e face lateral do calcâneo do membro inferior direito e no primeiro metatarso e face medial do calcâneo do membro inferior esquerdo. Além disso, foi posicionado um marcador na parte superior do obstáculo para o cálculo dos parâmetros.

As imagens foram registradas a 60 Hz e a captura dessas imagens foi realizada por uma placa de captura de vídeo (marca Pinnacle, modelo Studio DV, versão 1.05.307), sendo acoplada a um microcomputador que as comprimiram utilizando um logaritmo de compressão (Ligos Indeo 5.10). Para maior reflexão e visualização dos marcadores foram posicionados, ao lado da câmera, dois holofotes com lâmpadas alógenas de 500W de potência. O procedimento vídeogramétrico foi realizado pelo software Digital Video for Windows (Dvideow - Laboratório de

Instrumentação em Biomecânica – Unicamp, 1998 – versão 4.0). A calibração do espaço bidimensional foi feita através de fios de prumo com marcadores com distâncias conhecidas entre eles (3 m X 1,7 m). Após isso, foi realizada a reconstrução bidimensional das trajetórias dos marcadores posicionados nos membros inferiores dos participantes.

3.3. Análise dos dados

Para os cálculos das variáveis espaciais e temporais foram escritos algoritmos em ambiente *MATLAB*® (The Math Works, Natick, MA, USA, versão 6.5). O ciclo analisado correspondeu-se ao passo de ultrapassagem. Para cada tentativa, foram mensurados comprimento, duração da fase de suporte simples e duplo suporte e velocidade do passo de ultrapassagem. Ainda, foi mensurado, para o membro de suporte e abordagem, a distância horizontal pé-obstáculo antes e após da ultrapassagem do obstáculo, distância vertical pé-obstáculo e a velocidade de contato do calcanhar após a ultrapassagem. Além disso, foi quantificado o número de contatos com o obstáculo para cada tipo de andar.

As variáveis dependentes relativas aos parâmetros espaciais e temporais foram analisadas estatisticamente no software SPSS 15.0 for Windows®. Primeiramente foi realizada a análise descritiva das variáveis dependentes (medidas de tendência central e erro padrão). Posteriormente, os testes de Shapiro-Wilk e de Levene foram empregados para verificação da normalidade na distribuição dos dados e da homogeneidade das variâncias, respectivamente. Para responder aos objetivos do estudo foi empregada ANOVA two-way com fator para condição experimental (velocidade preferida, elevação máxima do pé para ultrapassagem do obstáculo, máximo comprimento do passo de ultrapassagem; ultrapassagem em máxima velocidade), com medidas repetidas para condição experimental. Caso fosse revelado efeito principal de condição, testes *post hoc* de Tukey seria utilizado ($p < 0,005$).

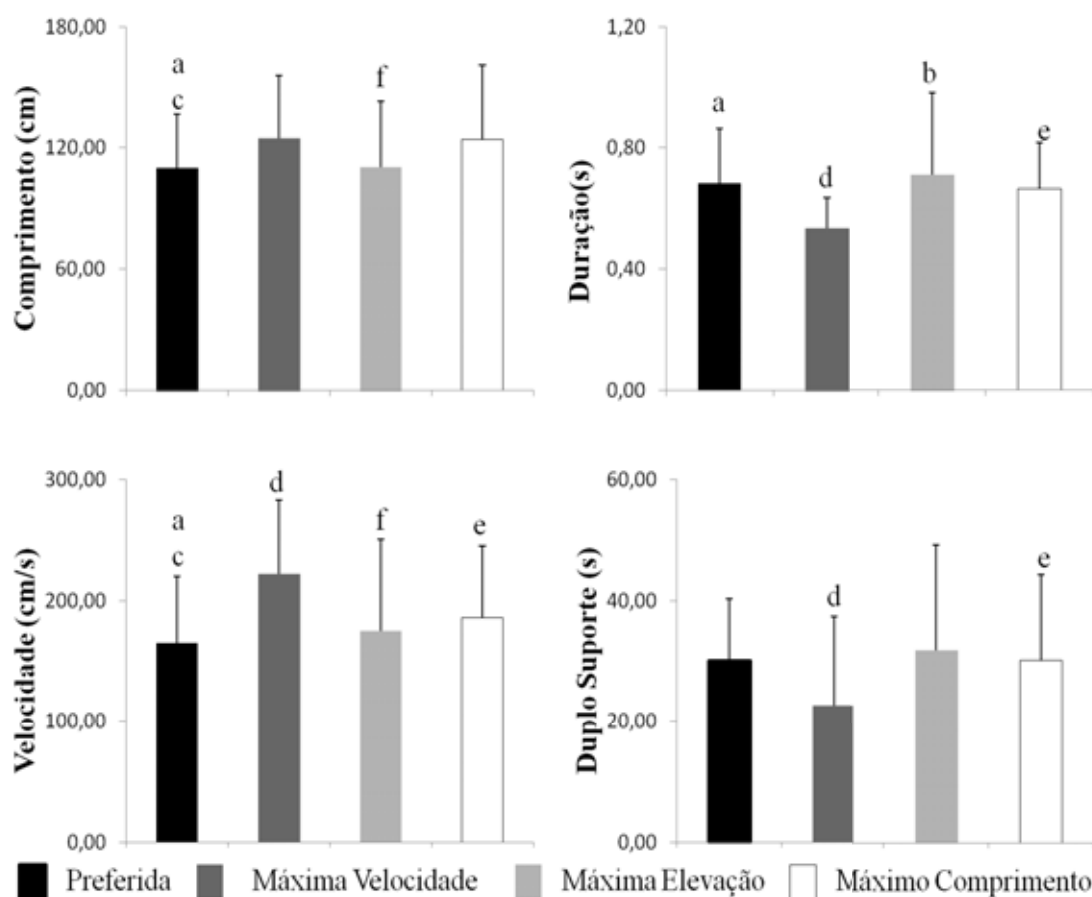
4. RESULTADOS

Primeiramente, é importante indicar que não houve contato com o obstáculo durante a realização das tarefas, sendo que todos os pacientes foram capazes de transpor o obstáculo sem tocá-lo.

Parâmetros do passo de ultrapassagem

A ANOVA apresentou efeito principal de condição para todos os parâmetros analisados (Figura 1): comprimento da passada ($F_{3,51}=11,68$, $p<0,001$); duração da passada ($F_{3,51}=38,86$, $p<0,001$); velocidade da passada ($F_{3,51}=47,83$, $p<0,001$); porcentagem duplo suporte ($F_{3,51}=7,31$, $p<0,001$). O teste *post hoc* revelou maior comprimento da passada ($p<0,05$) para as condições máxima velocidade e máximo comprimento em relação à preferida e de máximo comprimento em relação à máxima elevação. Para a duração da passada, o teste *post hoc* revelou que as condições máximo comprimento, máxima elevação e preferida apresentaram maior duração que máxima velocidade e na condição máxima elevação os pacientes apresentaram maior duração que na condição preferida. Para o suporte simples, o *post hoc* revelou maiores valores desse parâmetro para as condições máxima velocidade e máximo comprimento em relação à preferida. Ainda para o suporte simples, o *post hoc* revelou maiores durações para máxima elevação e máximo comprimento em relação à máxima velocidade. Ainda, o *post hoc* revelou que para porcentagem da duração do duplo suporte as condições máxima elevação e máximo comprimento apresentaram maiores valores que máxima velocidade.

Figura 1. Valores médios e desvios padrão dos parâmetros analisados. a: Diferença entre preferida e máxima velocidade; b: Diferença entre preferida e máxima elevação; c: Diferença entre preferida e máximo comprimento; d: Diferença entre máxima velocidade e máxima elevação; e: Diferença entre máxima velocidade e máximo comprimento; f: Diferença entre máxima elevação e máximo comprimento.



Fonte: Elaborado pelo autor

Variáveis de ultrapassagem.

A ANOVA revelou também efeito principal de condição para todos os parâmetros da ultrapassagem do obstáculo analisado (Tabela 2.): Para distância horizontal pé – obstáculo (pé de ultrapassagem) ($F_{3,51}=11,87$, $p<0,001$); distância horizontal obstáculo – pé (pé de ultrapassagem) ($F_{3,51}=10,47$, $p<0,001$); distância vertical pé – obstáculo (pé de ultrapassagem) ($F_{3,51}=26,88$, $p<0,001$); Para distância horizontal pé – obstáculo (membro de suporte) ($F_{3,51}=7,69$, $p<0,001$); distância horizontal obstáculo – pé (membro de suporte) ($F_{3,51}=12,58$, $p<0,001$); distância vertical pé – obstáculo (membro de suporte) ($F_{3,51}=9,81$, $p<0,001$); Quanto aos valores espaciais, o teste *post hoc* revelou para o pé de ultrapassagem ($p<0,05$) que

para distância horizontal pé – obstáculo as condições máxima velocidade e máximo comprimento foram maiores em relação à preferida e, o máximo comprimento foi maior em relação à máxima elevação. Para distância horizontal obstáculo – pé (pé de ultrapassagem) o teste *post hoc* revelou que máxima velocidade e máximo comprimento foram maiores em relação à preferida e máxima elevação. Para distância vertical pé – obstáculo (pé de ultrapassagem) o teste *post hoc* revelou que máxima elevação foi maior em relação à preferida, máxima velocidade e máximo comprimento e que máximo comprimento foi maior em relação à preferida.

Para a distância em relação ao membro de suporte o teste *post hoc* revelou que para distância horizontal pé – obstáculo à condição máximo comprimento foi maior em relação à preferida, máxima velocidade e máxima elevação. Para distância horizontal obstáculo – pé (membro de suporte) as condições máxima velocidade e máximo comprimento foram maiores em relação à preferida e máxima elevação. O *post hoc* ainda revelou que para distância vertical pé – obstáculo (membro de suporte) as condições máxima elevação e máximo comprimento foram maiores em relação à preferida.

Tabela 2: Valores médios e desvios padrão dos parâmetros analisados. a - Diferença entre preferida e máxima elevação; b - Diferença entre preferida e máximo comprimento; c - Diferença entre máxima velocidade e máxima elevação; d - Diferença entre máxima velocidade e máximo comprimento; e - Diferença entre máxima elevação e máximo comprimento; f - Diferença entre preferida e máxima velocidade.

	P	MV	ME	MC
DHPOMU(cm)	74,74± 8,97 (f)	82,93± 11,38	76,66± 13,65 (e)	85,05± 11,89 (b)
DHOPMU(cm)	19,67± 5,23 (b)	23,78± 5,16 (f)	20,64± 7,04 (c)	27,48± 9,51 (e)
DVPOMU(cm)	11,29± 4,12 (a)	12,52± 6,52 (c)	20,52± 7,67 (e)	14,18± 5,26 (b)
DHPOMS(cm)	17,25± 5,31 (b)	16,25± 7,74 (d)	16,94± 5,94 (e)	21,71± 6,16
DHOPMS(cm)	69,37± 11,34 (f)	79,54± 10,98 (c)	67,66± 14,55 (e)	78,51± 16,92 (b)
DVPOMS(cm)	16,59± 4,57 (b)	18,83± 6,83	23,36± 7,60 (a)	19,72± 7,08

[#]**DHPOMU:** distância horizontal pé – obstáculo (pé de ultrapassagem); **DHOPMU:** distância horizontal obstáculo – pé (pé de ultrapassagem); **DVPOMU:** distância vertical pé – obstáculo (pé de ultrapassagem); **DHPOMS:** distância horizontal pé – obstáculo (membro de suporte); **DHOPMS:** distância horizontal obstáculo – pé (membro de suporte); **DVPOMS:** distância vertical pé – obstáculo (membro de suporte);

Fonte: Dados da pesquisa

5. DISCUSSÃO

O presente estudo verificou se os pacientes com DP são capazes de modular a ultrapassagem de obstáculo de acordo com restrições impostas pela instrução na tarefa de ultrapassagem de obstáculo. Os resultados confirmaram a hipótese do estudo, indicando que os pacientes são capazes de lidar (modular) com as restrições impostas pelas tarefas de ultrapassagem do obstáculo. Com isso, os idosos com DP são capazes de alterar o padrão do andar, superando as restrições da doença. As modulações realizadas estão diretamente relacionadas às instruções dadas aos pacientes antes da realização de cada tarefa, o que indica que dicas auditivas podem influenciar e beneficiar as estratégias utilizadas. A dica (exemplo: “Ande o mais rápido possível”) aparentemente melhorou a atenção do paciente para a tarefa, modificando a estratégia habitual que o idoso utiliza para ultrapassar um obstáculo. A estratégia realizada após as instruções dadas para as tarefas foi mais segura para a ultrapassagem do obstáculo, diminuindo a chance de tropeços na maioria das condições analisadas. A partir dos resultados encontrados pretendemos nesta discussão argumentar sobre duas perspectivas: a) a capacidade dos pacientes com DP em superar as restrições motoras da doença durante o andar; b) a incapacidade ou dificuldade dos pacientes com DP em utilizar estas estratégias nas tentativas com velocidade preferida.

Idosos com DP têm capacidade de superar as restrições motoras da doença durante a ultrapassagem de obstáculo. A DP causa os sinais/sintomas de hipocinesia, bradicinesia e rigidez muscular que afetam a locomoção dos idosos (GUYTON, 1993; MORRIS & IANSEK, 1996; NUTT, 2001; SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2003; FERNÁNDEZ-DEL OLMO et al., 2004; WILLIAMS & OXTOBY, 2000; TEIXEIRA & ALOUCHE, 2007; REISIS, 2004; GOULART et al., 2004; DIAS et al., 2005), como por exemplo, diminuindo a velocidade, o comprimento do passo e a amplitude de movimento, principalmente na ultrapassagem de obstáculo. Até o momento, a literatura da área tem dificuldade em interpretar se estas limitações motoras podem ser superadas ou moduladas por esta população. Com nossos resultados, podemos sugerir que os pacientes com DP conseguem modular os parâmetros de ultrapassagem, podendo utilizar uma estratégia mais segura para

ultrapassagem. Isto mostra que os efeitos da DP somados ao envelhecimento não são capazes de impedir modulações se necessárias durante a ultrapassagem de obstáculo e a realização de uma estratégia mais segura. Entretanto, é questionável a não utilização desta estratégia mais segura nas tentativas em velocidade preferida.

A incapacidade ou dificuldade dos pacientes com DP em utilizar as estratégias mais seguras nas tentativas com velocidade preferida pode ser explicada pelas restrições motoras e na percepção relacionadas à doença apresentada por esta população (VITÓRIO et al, 2010, STEGEMOLLER et al, 2012, MARTENS e ALMEIDA, 2012). MARTENS e ALMEIDA (2012) constataram que idosos com DP apresentam dificuldade de perceber a altura do obstáculo de forma consistente estando distante do mesmo. Nossos resultados corroboram com estes achados, uma vez que nas tentativas em velocidade preferida deste estudo os pacientes com DP ao ultrapassar o obstáculo aproximaram o pé do obstáculo verticalmente e horizontalmente quando comparada as outras condições do estudo. Provavelmente a falha na percepção do obstáculo, dificulta a seleção da estratégia mais segura (maior distância horizontal e vertical para o obstáculo, com aumento da velocidade de ultrapassagem) para a ultrapassagem do obstáculo. Entretanto, o fator do gasto energético para a ultrapassagem do obstáculo deve ser considerado, uma vez que os participantes são idosos e com doença motora. Desta forma, a estratégia utilizada habitualmente pelos pacientes com DP sugere um acoplamento entre segurança e desgaste físico, o que pode ser benéfico do ponto de vista fisiológico e motor. Entretanto, um treinamento físico e motor adequado poderia fazer com que os pacientes fossem mais eficazes em ambos os aspectos durante a ultrapassagem do obstáculo (WEERDESTYEN et al., 2006). Ainda, o fator medo pode ser importante neste contexto, uma vez que uma velocidade maior e com maior comprimento do passo apesar de gerar um padrão mais estável para a locomoção (BARBIERI et al., 2013a,b; HAK et al., 2012; HOF et al., 2007), podem gerar uma sensação maior de medo, principalmente de cair, o que poderia gerar lesão.

A partir dos achados do estudo, podemos sugerir uma intervenção que incorpore dicas atencionais para a população com DP, dicas que os instruem eles a modificar a marcha utilizada no dia-a-dia para uma marcha com passadas maiores e em maior velocidade. Os idosos com DP apresentaram uma capacidade de modular o

padrão de andar de forma contrária aos efeitos da DP e que ainda apresentam condições de aprimorar as estratégias para a ultrapassagem do obstáculo. Desta forma, é possível aprimorar as intervenções com essa população, reforçando as dicas atencionais durante o dia a dia. Por terem se mostrados capazes de alterar estratégias apenas com a instrução, um treinamento bem estruturado pode beneficiar ainda mais esta população. Esse fato torna vantajoso inseri-los em um programa de treinamento que trabalhe com essa modificação na locomoção, podendo fornecer benefícios para o andar do paciente com DP em suas atividades diárias, diminuindo então o número de quedas.

Apesar de resultados importantes, limitações no estudo são evidentes. O estudo não contou com um grupo controle para comparar a diferença entre pacientes com DP e idosos saudáveis. Apesar de que as tentativas em velocidade preferida possam ser utilizadas como controle para as instruções dadas durante a ultrapassagem do obstáculo, um grupo controle poderia determinar se o comportamento de idosos com DP são similares aos idosos saudáveis.

Para estudos futuros sugere-se, após determinar que os pacientes com DP são capazes de modular a ultrapassagem do obstáculo, pesquisas relacionadas com intervenção física e motora com a finalidade de incorporar uma estratégia mais segura. Além disso, sugerem-se também estudos com a população de idosos saudáveis realizando o mesmo protocolo para maiores esclarecimento sobre os déficits gerados pela doença.

6. CONCLUSÃO

Através deste estudo é possível concluir que pacientes com DP são capazes de modular a ultrapassagem de obstáculo de acordo com a instrução que lhes é dada. Porém, no dia-a-dia, provavelmente por problemas na percepção e outros fatores, utilizam uma estratégia na ultrapassagem do obstáculo menos segura do que poderiam realizar.

7. REFERÊNCIAS

BALASH, Y.; PERETZ, C.; LEIBOVICH, G.; HERMAN, T.; HAUSDORFF, J.M.; GILADI, N. Falls in outpatients with Parkinson's disease: frequency, impact and identifying factors. **Journal of Neurology**, v.252, n.11, p.1310-1315. 2005.

BARBEAU, A.; AMADOCCI, L.; DAVISON, A.N.; ANTUONO, P. Biomechanical aging in Parkinson's disease. **Aging of the Brain and Dementia**. Eds, New York: Raven. p.275-285, 1980.

BARBIERI, F.A.; RINALDI, N.M.; SANTOS, P.C.; LIRANI-SILVA, E; VITÓRIO, R; TEIXEIRA-ARROYO, C; STELLA, F; GOBBI, L.T; PROPARKI GROUP. Functional capacity of Brazilian patients with Parkinson's disease (PD): Relationship between clinical characteristics and disease severity. **Archives of Gerontology and Geriatrics**. v.54, p.e83–e88.2012.

BARBIERI, F.A.; GOBBI, L.T.B.; LEE, Y.J.; PIJNAPPELS, M.; VAN DIEËN, J.H.; The effect of muscle fatigue on the last stride before stepping down a curb. **Gait Posture** v. 37, p.542-546. 2013

BARBIERI, F.A.; SANTOS P.C.R.; VITÓRIO, R.; VAN DIEËN, J.H.; GOBBI, L.T.B. Effect of muscle fatigue and physical activity level in motor control of the gait of young adults. **Gait Posture** 2013; In press.

BARBOSA, M.T.; CARAMELLI, P.; MAIA, D.P.; CUNNINGHAM, M.C.; GUERRA, H.L.; LIMA-COSTA, M.F.; CARDOSO, F. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: A community-based survey in Brazil (the Bambuí Study). **Movement Disorders**. v.21, n.6, p.800-808.2006.

BLIN, O.; FERRANDEZ, A.M.; PAILHOUS, J.; SERRATRICE, G. Dopa-sensitive and Dopa resistant gait parameters in Parkinson's disease. **Journal of the Neurological Sciences**. v.103, p.1-54. 1991

BRODERICK, M.P.; VAN GEMMERT, A.W.; SHILL, H.A.; STELMACH, G.E. Hypometria and bradykinesia during drawing movements in individuals with Parkinson's disease. **Experimental brain research**. v.197, p.223-233, 2009.

BRUCKI, S.M.D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCIV, P.H.F.; OKAMOTOVI, I.H. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. v.61, n.3-B, p. 777-781. 2003

DE LAU, L.M.; BRETELER, M.M. Epidemiology of Parkinson's disease. **The Lancet Neurology**. v.5, p.525–535. 2006.

DIAS, N.P.; FRAGA, D.A.; CACHO, E.W.A.; OBERG, T.D. Treino de marcha com pistas visuais no paciente com doença de Parkinson. **Fisioterapia em Movimento**. v.18, n.4, p.43-51. 2005.

FAHN, S.; ELTON, R. Members of the UPDRS. Development Comittee. The unified Parkinson's disease rating scale. In: FAHN, S.; MARSDEN, C.D.; CALNE, D.B.; GOLDSTEIN M. (eds.) **Recent Developments in Parkinson's Disease**. v.2, Florham Park NJ: Mcmellam Health Care Information, p.153-163. 1987.

FERNÁNDEZ-DEL OLMO, M.; ARIAS, P.; CUDEIRO, J Facilitación de la actividad motora por estímulos sensoriales en la enfermedad de Parkinson. **Revista de Neurología**. v.39, n.9, p.841-847. 2004.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R."Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**. v.12, n.3, p.189-98.1975.

GALNA, B.; PETERS, A.; MURPHY, A.T.; MORRIS, M.E. Obstacle crossing deficits in older adults: A systematic review. **Gait & Posture**. v.30, p.270-275. 2009.

GALNA, B.; MURPHY, A.T.; MORRIS, M.E. Obstacle crossing in people with Parkinson's disease: Foot clearance and spatiotemporal deficits. **Human Movement Science**. v.29, p.843-852. 2010.

GOULART, F.; SANTOS, C.C.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F.; CARDOS, F. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. **Acta Fisiátrica**. v.11, n.1, p.12-16. 2004.

GRIMBERGEN, Y. A. M.; MUNNEKE, M.; BLOEM, B.R. Falls in Parkinson's disease. **Current Opinion in Neurology**. v.17, n.4, p.405-415. 2004.

GUYTON, A. C. **Neurociência básica: anatomia e fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

HAK, L.; HOUDIJK, H.; STEENBRINK, F.; MERT, A.; VAN DER WURFF, P.; BEEK, P.J.; VAN DIEËN, J.H. Speeding up or slowing down? Gait adaptations to preserve gait stability in response to balance perturbations. **Gait Posture**. v.36, p.260-264. 2012.

HOF, A.L.; VAN BOCKEL, R.M.; SCHOPPEN, T.; POSTEMA, K. Control of lateral balance in walking. Experimental findings in normal subjects and above-knee amputees. **Gait Posture**. v.25, p. 250-258. 2007.

LUTZ, W.; SANDERSON, W.; SCHERBOV, S. The end of world population growth. **Nature**. v.412, n.6846, p.543-545. 2001.

MARTENS, K. A. E.; ALMEIDA, Q. J. Dissociating Between Sensory and Perceptual Deficits in PD: More Than Simply a Motor Deficit. **Movement Disorders**, v.27, n.3, p.387-392. 2012.

MORRIS, M.E.; IANSEK, R. Characteristics of motor disturbance in Parkinson's disease and strategies for movement rehabilitation. **Human Movement Science**. v.15, p.649-669. 1996.

MORRIS, M.E.; IANSEK, R.; MATYAS, T.A.; SUMMERS, J.J. Stride length regulation in Parkinson's disease. Normalization strategies and underlying mechanisms. **Brain: a journal of neurology**. v.119, p.551-568, 2005.

MORRIS, M. E.; IANSEK, R.; MCGINLEY, J.; MATYAS, T.; HUXHAM, F. Three-dimensional gait biomechanics in Parkinson's disease: evidence for a centrally mediated amplitude regulation disorder. **Movement Disorder**. v.20, p.40-50, 2005.

NUTT, G.J. Motor fluctuations and dyskinesia in Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**. v.8, n.2, p.101-108. 2001.

PICELLI, A.; CAMIN, M.; TINAZZI, M.; VANGELISTA, A.; COSENTINO, A.; FIASCHI, A.; SMANIA, N. Three-dimensional motion analysis of the effects of auditory cueing on gait pattern in patients with Parkinson's disease: a preliminary investigation.. **Neurological Sciences**. v.31, p.423-430, 2010

PERRACINI, M.R.; RAMOS, L.R. Fall-related factors in a cohort of elderly community residents. **Revista de Saúde Pública**. v.36, n.6, p.709-16. 2002.

PIERUCCINI-FARIA, F.; MENUCHI, M.R.T.P.; VITÓRIO, R.; GOBBI, L.T.B.; STELLA, F.; GOBBI, S. Parâmetros cinemáticos da marcha com obstáculos em idosos com doença de Parkinson, com e sem efeito da Levodopa: um estudo piloto. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.10, n.2, p.243-249. 2006.

PIERUCCINI-FARIA, F.; VITÓRIO, R.; ALMEIDA, Q.J.; SILVEIRA, C.R.; CAETANO, M.J.; STELLA, F.; GOBBI, S.; GOBBI, L.T.B.; Evaluating the Acute

Contributions of Dopaminergic Replacement to Gait With Obstacles in Parkinson's Disease. **Journal of Motor Behavior**. v. 45, n. 5, p.369-380. 2013.

REISIS, T. **Doença de Parkinson: pacientes, familiares e cuidadores**. Porto Alegre: Pallotti, 2004.

ROYALL, D.R.; CORDESA, J.A.; POLK, M. Clox: An executive clock drawing task. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**. v.64, n.5, p.588-594. 1998.

SAITO, M.; MARUYAMA, M.; IKEUCHIB, K.; KONDOC, H.; ISHIKAWAD, A.; YUASAE, T.; TSUJI, S. Autosomal recessive juvenile parkinsonism. **Brain & Development**. v.22, p.S115-S117. 2000.

SCHENKMAN, M.L.; CLARK, K.; XIE, T.; KUCHIBHATLA, M.; SHINBERG, M.; RAY, L. Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson's disease. **Physical Therapy**. v.81, n.8, p.1400-1411. 2001.

SHULMAN, L. M. The evolution of disability in Parkinson disease. **Movement Disorder**. v.23, n.6, p.790-796. 2008

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. **Controle Motor: teoria e aplicações práticas**. Barueri, SP: Manole, 2003.

SPAULDING, S.J.; BARBEIRO, B.; COLBY, M.; CORMACK, B.; MICK, T.; JENKINS, M.E. Cueing and gait improvement among people with Parkinson's disease: a meta-analysis. **Archives of physical medicine and rehabilitation**. v.94, p.562-570, 2013.

STEGEMÖLLER, E. L. Postural instability and gait impairment during obstacle crossing in Parkinson's Disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v.93, p.703- 709. 2012.

TEIXEIRA, NB; ALOUCHE, SR. O desempenho da dupla tarefa na Doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.11, n.2, p.127-132. 2007.

VAN DEN EEDEN, S.K.; TANNER, C.M.; BERNISTEN, A.L.; FROSS, S.D.; LEIMPETER, A.; BLOCH, D.A.; NELSON, L.M. Incidence of Parkinson's disease: Variation by age, gender, and race/ethnicity. **American Journal of Epidemiology**. v.157, n.11, p.1015-1022. 2003.

VITÓRIO, R.; PIERUCCINI-FARIA, F.; STELLA, F.; GOBBI, S.; GOBBI, L.T.B. Effects of obstacle height on obstacle crossing in mild Parkinson's disease. **Gait & Posture**. v.31, p.143--46. 2010.

VON CAMPENHAUSEN, S.; BORNSCHEIN, B.; WICK, R.; BÖTZEL, K.; SAMPAIO, C.; POEWE, W.; OERTEL, W.; SIEBERT, U.; BERGER, K.; DODEL, R. Prevalence and incidence of Parkinson's disease in Europe. **European Neuropsychopharmacology**. v.15, n.4, p.473-490. 2005.

WEERDESTeyN, V.; RIJKE, H.; GEURTS, A.C.; SMITS-ENGELSMAN, B.C.; MULDER, T.; DUYSSENS, J. A five-week exercise program can reduce falls and improve obstacle avoidance in the elderly. **Gerontology**. v.52, p. 131-141, 2006.

WILLIAMS, A; OXTOBY, M. **Tudo sobre a Doença de Parkinson**. São Paulo: Andrei, 2000.

ANEXO 1 – Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa

unesp	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" Campus de Rio Claro	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA CEP - IB - UNESP - RIO CLARO
--------------	---	--

DECISÃO CEP Nº 073/2012

Instituição: UNESP – IB – CRC	Departamento: Educação Física
Protocolo nº: 4891 Data de Registro CEP: 18.07.2012	
Projeto de Pesquisa: "Restrições motoras na ultrapassagem do obstáculo: efeito da severidade da doença de Parkinson".	

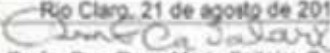
Pesquisa Individual	Pesquisador Responsável: Lilian Teresa Bucken Gobbi
	Colaboradores:
Pesquisa Alunos de Graduação	Pesquisador Responsável:
	Orientando(a):
Pesquisa Alunos de Pós-Graduação	Pesquisador Responsável:
	Orientador:

Objetivo Acadêmico:	☐ TCC
	☐ Mestrado
	☐ Doutorado
	☒ Outros – (especificar): Projeto Docente

O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da UNESP – Campus de Rio Claro, em sua 50ª reunião ordinária, realizada em 21/08/2012.

☒ (x)	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
☐ ()	Desde que atendidas as pendências apontadas na reunião (vide anexo), aprova o Projeto de Pesquisa acima citado.
☐ ()	Referendou o Projeto de Pesquisa acima citado.
☐ ()	Aprovou retornar ao interessado para atendimento das pendências encontradas (prazo máximo de 60 dias).
☐ ()	Não Aprovou.
☐ ()	Retirou, devido à permanência das pendências.
☐ ()	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado e o encaminha, com o devido parecer, para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa-CONEP/MS, por se tratar de um dos casos previstos no capítulo VIII, item 4 c.

→ **"Formulário para Acompanhamento dos Protocolos de Pesquisa Aprovados"**
Data de Entrega: **Setembro de 2013**

Rio Claro, 21 de agosto de 2012.  Profa. Dra. Rosa Maria Feltre Cavaleri Coordenadora do CEP
--

Vinícius Alota Ignácio Pereira
Aluno

Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi
Orientadora

Dr. Fabio Augusto Barbieri
Coorientador